Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. H. Mau

Zur Therapie hochgradiger Epiphysendislokationen bei Epiphysiolysis capitis femoris adolescentium.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
WOLFGANG SCHNAITH
aus Tübingen

1986

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543928_0130

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. H. Mau

Zur Therapie hochgradiger Epiphysendislokationen bei Epiphysiolysis capitis femoris adolescentium.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
WOLFGANG SCHNAITH
aus Tübingen

1986

Dekan: Professor Dr. W. Schulte
1. Berichterstatter: Professor Dr. J. Gekeler
2. Berichterstatter: Professor Dr. J. Eulert

Druck: Zeeb-Druck, Tübingen 7 (Hagelloch)

Meinen Eltern

und

meinen Schwiegereltern

Für die Überlassung des Themas sowie die Anregungen und die freundliche Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit danke ich Herrn Professor Dr.J.Gekeler.

INHALTSVERZEICHNIS Seite

1.	EINLEITUNG	3
2.	ZUM KRANKHEITSBILD DER EPIPHYSENLÖSUNG	4
2.1.	Ätiopathogenese und pathologisch-anatomische Veränderungen bei E.c.f.a.	4
2.2.	Krankheitsverlauf	6
2.3.	Einteilung der E.c.f.a.	6
2.4.	Therapie der einzelnen Formen	7
2.4.1.	E.c.f.a. imminens und incipiens	7
2.4.2.	E.c.f.a. lenta mit mittelgradiger Abscherung	8
2.4.3.	Starke Abscherung bei E.c.f.a. lenta sowie Spätzustände nach akutem Abrutsch	8
2.4.5.	Akuter Abrutsch	10
2.4.6.	Akuter Abrutsch nach vorausgegangener chronischer Epiphysenlösung ("acute on chronic slip")	10
2.5.	Röntgendiagnostik	11
2.6.	Folgen der unbehandelten E.c.f.a.	17
3.	ANGABEN IM SCHRIFTTUM NACH INTRAARTIKULÄREN EINGRIFFEN	18
3.1.	Ergebnisse von offenen Repositionen	18
3.2.	Ergebnisse nach subcapitaler Osteotomie	18
3.2.1.	Röntgenologische Veränderungen nach subcapitaler Osteotomie	18
4.	OPERATIONSTECHNIK	22
4.1.	Offene Reposition (Konventionelle Technik)	22
4.2.	Modifizierte Technik der offenen Reposition	22
4.3.	Subcapitale Osteotomie	24
5.	METHODIK	24
6.	KRANKENGUT UND KLINISCHE BEFUNDE (prä- und perioperativ)	25
7.	BEHANDLUNGSERGEBNISSE	28
7.1	Angaben der Patienten bei der Nachuntersuchung	28
7.1.1.	Nach offener Reposition	28

7.1.2.	Nach subcapitaler Osteotomie	28
7.2.	Bewegungsbefund	28
7.2.1.	Nach offener Reposition	28
7.2.2.	Nach subcapitaler Osteotomie	28
7.3.	Röntgenbefund	30
7.4.	Komplikationen	30
7.5.	Technik der kontrollierten Reposition	32
8.	DISKUSSION	32
9.	ZUSAMMENFASSUNG	37
10.	LITERATURVERZEICHNIS	39

1. EINLEITUNG

Die jugendliche Hüftkopfepiphysenlösung muß frühzeitig einer operativen Behandlung zugeführt werden. Über die Technik dieser Behandlung gehen die Meinungen noch auseinander. Es liegt nahe, die hochgradige Epiphysendislokation in unmittelbarer Nähe der Deformität, also intraartikulär, zu korrigieren. Beim intraartikulären Vorgehen besteht jedoch die Gefahr, daß die hüftkopfernährenden Schenkelhalsgefäße in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies gilt besonders für die subcapitale Schenkelhalskorrekturosteotomie mit subperiostaler Freilegung und Teilresektion des Schenkelhalses, wie sie zur Stellungskorrektur der Epiphyse bei hochgradiger chronischer Epiphysenabscherung in Betracht kommt. Beim akuten Hüftkopfepiphysenabrutsch liegen dagegen erkrankungsbedingt schon mehr oder weniger ausgeprägte Zerreißungen und Irritationen der kopfernährenden Gefäße vor. Hier können unsachgemäße Repositionsmanöver weitere Störungen der Hüftkopfdurchblutung verursachen.

Ziel der operativen Behandlung einer Hüftkopfepiphysenlösung ist die Sicherung oder Wiederherstellung der Form des proximalen Femur, damit später degenerative Veränderungen im Sinne der epiphysären Koxarthrose möglichst vermieden werden. So bestimmt der Ausprägungsgrad der Hüftkopfepiphysendislokation entscheidend das therapeutische Vorgehen. Daneben muß jedoch auch das Maß der qualitativen Gelenkschädigung, d.h. der möglichen trophischen Störung des Gelenkes, bei der Therapieplanung Berücksichtigung finden. Es geht somit nicht nur um die Wiederherstellung der anatomischen Form um jeden Preis, sondern auch um die Wahl eines möglichst risikoarmen Korrekturverfahrens.

Angesichts der unterschiedlichen Auffassungen in der Literatur über den besten Weg der operativen Korrektur einer hochgradigen Hüftkopfdislokation erscheint es angezeigt, die Möglichkeiten und Grenzen intraartikulärer Korrektureingriffe im Falle der chronischen Hüftkopfepiphysenabscherung wie auch im Falle des akuten Hüftkopfabrutsches zu überprüfen. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf zum Teil langfristige Nachuntersuchungsergebnisse nach subcapitaler Korrekturosteotomie sowie nach offener Reposition und soll zur Klärung der Frage beitragen, inwieweit die verschiedenen Eingriffe angezeigt bzw. vertretbar sind.

2. ZUM KRANKHEITSBILD DER EPIPHYSENLÖSUNG

2.1. Pathologisch - anatomische Veränderungen und Ätiopathogenese bei E.c.f.a.

Der Epiphysiolysis capitis femoris adolescentum (E.C.f.a.) liegt eine Störung im Bereich der proximalen Epiphysenfuge des Femur zugrunde. Pathologisch-anatomisch findet man im Frühstadium eine Verbreiterung der Epiphysenfuge, haufenweise Anordnung der Knorpelzellen (Clusters) anstelle Säulenformation, eine nicht mehr synchronisierte enchondrale Ossifikation, bis in die Metaphyse versprengte Knorpelinseln und eine fibrilläre Umwandlung der Grundsubstanz (Lacroix 1951, Schlüter 1956, Ponseti 1956). Als Folge dieser Veränderungen entsteht eine Auflockerung der Epiphysenfuge und eine zunehmende Lösung der festen Verbindung zur Metaphyse des Schenkelhalses. Zur Rissbildung kommt es dann im metaphysennahen Teil der Wachstumsfuge und zwar in der Zone der hypertrophischen Knorpelzellen (Odgen 1981). Das pathologische Geschehen spielt sich offenbar an sämtlichen Wachstumsfugen des Skelets ab. Hierfür sprechen Untersuchungen von Wagner (1962), Werthemann (1964), Romer (1972) und Grasshoff (1974). Aus ihren Nachforschungen geht hervor, daß bei Patienten mit E.c.f.a. entsprechende Veränderungen auch an der proximalen Tibiawachstumsfuge und an der Trochanterapophyse vorkommen können. Ebenso werden Wirbelsäulenveränderungen (Rathke und Rompe 1962, Schreiber 1963), Wachstumstörungen an den Kniegelenken (Recknagel 1973), Vertiefungen der Hüftpfannen (Ruelle und Dubois 1962, Carlioz et al 1968) im Zusammenhang mit der E.c.f.a. beobachtet. Die obere Epiphysenfuge des Femur versorgt zwar nur etwa 30% des Längenwachstums des Oberschenkels, besitzt aber im Vergleich zu anderen Epiphysenfugen des Körpers die dickste Wachstumsknorpelschicht. Kaum ein anderes Gelenk ist so starken mechanischen Kräften ausgesetzt wie das Hüftgelenk. Seine besondere Statik und Dynamik disponiert zur Dislokation der Epiphyse. Die Wachstumsfuge des proximalen Femur steht senkrecht zur anatomischen Schenkelachse, aber nicht senkrecht zur Belastungslinie. Daraus ergibt sich ihre besondere Anfälligkeit gegenüber mechanischen Einflüssen.

Als wesentlicher ursächlicher Faktor für die Hüftkopfepiphysenlösung wird heute eine hormonelle Dysregulation in der Präpubertät bzw. Pubertät unterstellt, wie sie durch Kienböck (1932) erstmals beschrieben wurde. Bereits 1950 konnte Harris an Ratten nachweisen, daß eine absolute oder relative Vermehrung des Wachstumshormonspiegels einen bedeutenden ätiologischen Faktor der Epiphysenlösung darstellt. Bestimmte Konstitutionsvarianten wie z.B. die Pseudodystrophia adiposo-genitalis, der Eunuchoidismus und der Adiposo-gigantismus gelten als häufige Begleiterscheinungen. Bei Personen mit hypophysärem-hypothalamen Minderwuchs wurde die Erkrankung auch im Erwachsenenalter beschrieben (Ihlenfeldt 1950, Niederecker 1941, Schlüter und Peter 1956, Legal und Luther 1974). Möhler und Rütt (1981) berichten über einen Patienten, bei dem wegen hypophysären Kleinwuchses eine Hormontherapie vorgenommen wurde. Nach Abschluß der Therapie blieben die Epiphysenfugen weiterhin offen, hinzu kam außerdem eine typische Epiphysiolysis capitis femoris. Derartige Beobachtungen finden sich inzwischen häufiger in der Literatur.

Nach einem von Taillard (1962) angegebenen Schema erfolgt die Stimulation der Wachstumsfuge, d.h. die Proliferation der Chondrocyten und Verbreiterung der Wachstumslinie, durch das somatotrope Hormon. Die Widerstandskraft gegen das Abgleiten wird herabgesetzt, weil das Wachstumshormon zu einer verminderten Festigkeit des Fugenknorpels führt. In kleiner Dosierung reizen und beschleunigen die Sexualhormone ebenfalls das Wachstum, indem sie die Hypophyse stimulieren. In hoher Dosierung verhalten sie sich jedoch antagonistisch zum Wachstumshormon und führen zum vorzeitigen Verschluss der Epiphysenfuge. Eine weitere Entstehungsmöglichkeit diskutieren noch Rauterberg (1974): Experimentell induzierte Fettstoffwechselstörungen können ebenfalls die Eigenschaften der Interzellularsubstanz des Fugenknorpels verändern.

Die Angaben der Literatur über die Doppelseitigkeit der Erkrankung sind unterschiedlich. Imhäuser beschreibt vorwiegend doppelseitiges Auftreten. Francillon (1957) gab 85% und Schreiber (1963) 65% bei 100 nachkontrollierten Fällen an. Nach Angaben anderer Autoren wie Megevand und Scholder-Hegi (1964), Wiberg (1959), Howorth und Gerguson (1931) liegt der Prozentsatz der Doppelseitigkeit etwas niedriger. Engelhardt (1983) fand nur bei 36% beidseitiges Auftreten. Offenbar spielt auch die Fein-

heit der Röntgentechnik eine gewisse Rolle bei der Beurteilung dieses Kriteriums. Noch hervorzuheben ist die Beobachtung, daß die linke Hüfte offenbar häufiger und stärker betroffen ist.

2.2. Krankheitsverlauf

Der Erkrankungsbeginn vollzieht sich klinisch zunächst stumm. Erst Schmerzen im Hüftgelenk, manchmal auch im Kniegelenk oder in den Fußgelenken, Ziehen in der Leiste, leichte Ermüdbarkeit im Bereich der Hüfte führen den Patienten zum Arzt. Der plötzliche Abrutsch wird dagegen von heftigen Schmerzen und Belastungsunfähigkeit des betroffenen Beines begleitet. Mit dem Einsetzen des Gleitens machen sich zunehmend typische Funktionsstörungen bemerkbar: die eingeschränkte Drehfähigkeit im Hüftgelenk, die typische Auswärtsdrehfehlstellung des Beines und die Einschränkung der Innenrotation. Das sogenannte Drehmann'sche Zeichen (Zwangsaußenrotation im Hüftgelenk bei Beugung) wird dann positiv, wenn bereits eine Dislokation der Hüftkopfepiphyse vorliegt. Aus diesem Grund empfiehlt Mau die Prüfung des "Anti-Drehmann" (die Innenrotation bei Hüftbeugung), deren Einschränkung im Vergleich zur gegenseite als Frühsymptom zu werten ist.

2.3. Einteilung der E.c.f.a.

Imhäuser (1957, 1962) unterscheidet verschiedene Stadien und Formen der Epiphysenlösung (vgl.Grafik). Neben der einfachen Lockerung der Hüftkopfepiphyse kommt es in der überwiegenden Zahl der Fälle im Zuge einer langsamen Dislokation über eine Kippung evtl. zur hochgradigen "Abscherung" der Kopfepiphyse über 30°. In ca 5% der Fälle mit Hüftkopfepiphysenlösung vollzieht sich dagegen eine akute Dislokation, die über die Abtrennung und leichte Verschiebung bis zum hochgradigen "Abrutsch" gehen kann (Imhäuser, Rüther 1954, Chapchal 1965). Bei den akuten Dislokationen wird nicht selten ein mehr oder weniger adäquates Trauma im Zusammenhang mit der Beschwerdesymptomatik angegeben. Eine Epiphysiolysis capitis femoris lenta (chronische bzw. langsame Dislokation) kann jedoch jederzeit in Folge eines Traumas oder auch einer Alltagsbelastung in die akute Form der plötzlichen Dislokation übergehen. Dunn (1964) bezeichnet diese Form als "acute on chronic slip".

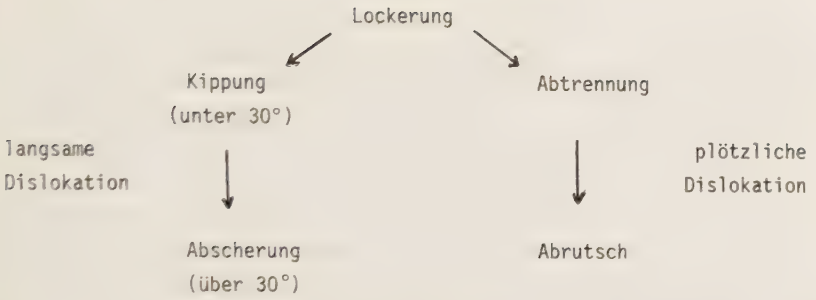


Abb.1 Nomenklatur der Epiphysendislokationen nach Imhäuser (1957, 1962)

2.4. Therapie der einzelnen Formen

Im Vordergrund des therapeutischen Handelns standen über viele Jahrzehnte konservative Methoden in Form geschlossener Repositionen, Extensionen, Bettruhe über Monate oder die Entlastung des Hüftgelenks im Thomas-Splint. Alle diese Maßnahmen haben sich jedoch als sehr problematisch erwiesen und gelten heute als überholt. Als ganz besonders schädlich gilt die Fixation des Hüftgelenks bei Epiphysenlösung im Beckengipsverband. Eine derartige Immobilisierung disponiert zu Knorpelnekrosen und nachfolgenden schweren Bewegungseinschränkungen des Hüftgelenks (Morscher 1971). Auch die sich theoretisch zwar anbietende Therapie mit Sexualhormonen zur Verfestigung der Wachstumsfugen konnte sich in der Praxis bis heute noch nicht durchsetzen (vgl.Morscher). Es besteht vielmehr heute Einigkeit darüber, daß eine klinisch manifeste Epiphysiolyse des Hüftgelenks operativ behandelt werden muß. Die Operationsmethode richtet sich nach der Form und dem Ausprägungsgrad der Hüftkopfepiphysenlösung.

2.4.1. Epiphysiolysis capitis femoris imminens und incipiens

Schon die Epiphysenlockerung mit drohender oder beginnender Epiphysenlösung gilt als Indikation zur Operation Als Methode der Wahl gilt heute die prophylaktische Sicherung in Form einer Spickung der Hüftkopfepiphyse mittels dünner Steinmann-Nägel oder dickerer Kirschner-Drähte. Als inzwischen überholte Methoden der prophylaktischen Sicherung gelten

die Knochenspanung, die Verschraubung und die Fixation mit dem Dreilamellennagel. Bircher hat 1922 wohl als erster eine Verspanung der Wachstumsfuge durchgeführt. Durch Rüther (1954), Howorth (1949), Heymann und Herndorn (1954), Wagner (1959) und Lacroix (1963) wurde die Methode modifiziert. Doch sowohl die Verspanung als auch die Verschraubung führen zu einem vorzeitigen Verschluß der Epiphysenfuge. Die Folge ist eine Verkürzung des betreffenden Schenkelhalses und Beines. Nach den Gesetzen von Pauwels wirkt jedoch eine solche Verkürzung des Schenkelhalses wie eine Coxa valga, weil sich der Muskelhebelarm dieses Gelenkes verkürzt. Es resultiert eine stärkere Belastung des Gelenkes, und letztlich kann auch eine Beschleunigung degenerativer Veränderungen im Sinne einer Arthroseentwicklung die Folge sein. Bei der Fixation nit dem Dreilamellennagel kann die Epiphyse intraoperativ von der Metaphyse abgetrennt werden, weil ein solcher Nagel mit kräftigen Schlägen eingetrieben werden muß. Es besteht die Gefahr der zusätzlichen Verletzung des empfindlichen Schenkelhals-Periost-Schlauches und der darin verlaufenden Gefäße.

2.4.2. E.c.f.a. lenta mit mittelgradiger Abscherung

Für den Hüftkopf besteht bei dieser Form der Dislokation zunächst keine akute Gefahr der Mangeldurchblutung. Allerdings gehen die meisten Autoren davon aus, daß eine Dislokation der Kopfepiphyse von über 30°, wie sie sich aus der Röntgenaufnahme nach Imhäuser ergibt, nicht belassen werden kann, sondern neben der inneren Fixierung auch einer operativen Stellungskorrektur bedarf. Als bewährte Methode gilt hierbei die extraartikuläre Korrektur in Form der intertrochanteren dreidimensionalen Aufrichtungsosteotomie nach Imhäuser. Bei der von Imhäuser (1957) erstmals vorgeschlagenen Osteotomie wird ein Keil mit ventraler oder ventrolateraler Basis entnommen, hinzu kommt eine Derotation im Sinne der Einwärtsdrehung des Beines.

2.4.3. Starke "Abscherung" bei Epiphysiolysis capitis femoris lenta sowie Spätzustände nach akutem Abrutsch

Extreme Dislokationsgrade lassen sich jedoch aus anatomischen Gründen mit Hilfe der extraartikulär angreifenden, intertrochanteren Korrektur-

osteotomie nach Imhäuser nicht mehr vollständig korrigieren (Morscher 1960, Exner 1962, Nicod 1962, Dunn 1964, Chapchal 1965, Weber 1965, Francillon 1970, Rey und Carlioz 1975, Kramer et al. 1976 sowie Gekeler 1977). Gekeler hat mit Hilfe rechnerischer und experimenteller Untersuchungen nachweisen können, daß nach intertrochanterer Korrektur bei hochgradigen Epiphysendislokationen keine vollständige Wiederherstellung der Kopf-Pfannen-Beziehung gelingen kann. Da jedoch Restdeformitäten unter 30° ohne schwerwiegende Folgen bleiben, wählen viele Autoren den sicheren Weg der extraartikulären intertrochanteren Korrekturosteotomie und begnügen sich mit dem Teilergebnis der Korrektur (Hackenbroch 1976, O'Brien und Fahey 1977, Schulitz et al. 1977, Blencke 1981).

Die unmittelbar subcapitale Korrekturosteotomie erfordert dagegen eine subperiostale Freilegung und Teilresektion des Schenkelhalses, die naturgemäß mit einem größeren Risiko der Schädigung hüftkopfernährender Gefäße verbunden ist. Insofern wird die Indikation zu diesem Eingriff heute mit großer Zurückhaltung gestellt.

2.4.4. Akute Kippung der Hüftkopfepiphyse

Die akute Hüftkopfepiphysenlösung, d.h. die vollständige Kontinuitätsunterbrechung zwischen Epiphyse und Metaphyse ist in aller Regel mit einer hochgradigen Dislokation verbunden. Allerdings gibt es Einzelfälle, die trotz akuter Lösung nur eine Kippung des Kopfes von unter 30° Dislokationswinkel in der Seitaufnahme nach Imhäuser erkennen lassen. In diesen Fällen verzichtet man auf jede weitere Manipulation sowie jeden Repositionsversuch und führt auf operativen Wege eine innere Fixierung der Hüftkopfepiphyse herbei. Einigkeit besteht darüber, daß man in jedem Falle die operative Sicherung durchführen muß, um der Gefahr eines weiteren hochgradigen Abrutsches vorzubeugen. Wie bei der drohenden Hüftkopfepiphysenlösung wird auch hier der einfachen Spickung der Epiphyse mit Hilfe dicker Kirschner-Drähte oder dünner Steinmann-Nägel der Vorzug gegenüber invasiveren Fixationsmethoden gegeben. Ein Überwachsen des Schenkelhalses über die Kirschner-Drahtspitzen ist nicht zu befürchten, da nach akutem Abrutsch ohnedies die knöcherne Fusion der Wachstumsfuge innerhalb weniger Monate eintritt. Die Operation hat sofort nach Erkennung der akuten Lösung zu erfolgen, da schon allein Bewegungen

auch unter kompletter Entlastung wie auch Muskelzug imstande sind, einen weiteren Abrutsch der gekippten Epiphyse zu verursachen. Es wurde sogar schon ein Abrutsch trotz Gipsruhigstellung beobachtet (Mau, pers. Mitteilung).

2.4.5. Akuter Abrutsch

Die klinische Symptomatik des akuten Abrutsches ähnelt einer Schenkelhalsfraktur. Pathologisch-anatomisch besteht eine völlige Kontinuitätsunterbrechung zwischen Epiphyse und Metaphyse mit zusätzlicher Teilzerreißung des Schenkelhals-Periost-Schlauches und den darin befindlichen hüftkopfernährenden Blutgefäßen. Somit kommt es in aller Regel auch zu einer intraartikulären Blutung im Zusammenhang mit dem akuten Abrutsch. Die offene Reposition gilt als Mittel der Wahl. Lediglich Imhäuser empfiehlt aus Rücksicht auf die gefährdete Hüftkopfdurchblutung ein zunächst konservatives Vorgehen mit nachfolgender intertrochanterer Korrekturosteotomie. Er versucht unter milder Extension eine Teilreposition zu erzielen und wartet die knöcherne Verlötung der Epiphyse ab. Bei Bedarf korrigiert er dann die noch verbleibene Deformität extraartikulär durch intertrochantere Aufrichtungsosteotomie. Die überwiegende Zahl der Autoren befürwortet jedoch die offene Reposition, weil neben der Wiederherstellung der Form des proximalen Femur auch gleichzeitig die Druckentlastung des Gelenkes und Normalisierung der Zirkulationsverhältnisse mit dieser Maßnahme verbunden werden kann. Allerdings ist die Diskussion über das erhöhte Risiko hinsichtlich der iatrogenen Schädigung der kopfernährenden Gefäße bei diesem Eingriff noch nicht abgeschlossen. Sobald im Rahmen der offenen Reposition stärkere Manipulationen oder auch Extensionen des Periostschlauches erfolgen, ist in der Tat mit einer zusätzlichen Gefäßirritation zu rechnen. Andererseits ist in jedem Fall nach akutem Hüftkopfabrutsch aufgrund der erkrankungsbedingten Teilzerreißung des Periostschlauches schon mit einer höheren Rate von Kopfnekrosen zu rechnen.

2.4.6. Akuter Abrutsch nach vorausgegangener chronischer Hüftkopfepiphysenlösung ("acute on chronic slip")

Auf der Basis einer chronischen Epiphysiolysis kann es zu einer akuten

vollständigen Dislokation kommen ("acute on chronic slip" nach Dunn und Angel 1978). In diesen Fällen ist bereits eine varische Verbiegung des Schenkelhalses eingetreten. Auch muß man davon ausgehen, daß die Schenkelhals-Periost-Strukturen der dorso-caudalen Region des Schenkelhalses geschrumpft sind. Sobald man in diesen Fällen die vollständige Reposition der Epiphyse anstrebt, kommt es zwangsläufig zu Überdehnungen oder weiteren Zerreißungen des Periostschlauches. Deshalb empfehlen Dunn und Angel (1978) die subcapitale Verkürzungsosteotomie des Schenkelhalses, weil sie durch das Abmeißeln des dorsalen Knochensporns und die Verkürzung des Schenkelhalses eine Entlastung der gefäßführenden Weichteile erreichen können. Mit dieser Osteotomie ist dann allerdings eine weitere subperiostale Freilegung des Schenkelhalses erforderlich, und damit ist ebenfalls wieder ein erhöhtes Risiko der Gefäßirritationen verbunden.

2.5 Röntgendiagnostik

Geeignete Röntgenbilder des Hüftgelenkes sind bei der E.c.f.a. für Frühdiagnose, Therapie und Prognose von größter Bedeutung. Präoperativ ist eine exakte Bestimmung von Dislokationsrichtung und Dislokationsgrad außerordentlich wichtig. Es müssen Standard-Aufnahmen unter definierter Lagerung des Patienten bzw. des erkrankten Gliedmaßenabschnitts angefertigt werden. Billung hat 1954 ein Röntgenverfahren entwickelt, bei dem 3 Röntgenbilder in genau festgelegten Positionen des Beines angefertigt werden. Die Messung erfolgt in Viertelgraden, die anhand von Nanogrammen korrigiert werden. Imhäuser veröffentlichte 1957 ein Röntgenverfahren unter der Bezeichnung "Orthograde Röntgentechnik". Anhand von 2 Röntgenbildern sind Grad und Richtung der Epiphysendislokation meßbar, und diese Messungen können als Grundlage von korrigierenden Osteotomien benützt werden. Gekeler veröffentlichte 1977 ein mathematisch genaues Verfahren, das eine raumgeometrisch einwandfreie Bestimmung der Epiphysendislokation erlaubt.

Die Patienten müssen nach Imhäusers Vorschlägen gelagert werden, und es werden 2 Standard-Röntgenaufnahmen ebenfalls nach Imhäuser angefertigt. Diese zweidimensionalen Röntgenaufnahmen zeigen die räumliche Fehldisposition der E.c.f.a. immer nur in ihrer Projektion. Die erste Aufnahme

erfaßt das proximale Femur in einer exakten a-p-Position (Kniescheibe vorn). Bei Außendrehfehlstellungen muß das Becken entsprechend angehoben werden. Die zweite Standard- Aufnahme soll nach Möglichkeit bei 90° Beugung, 45° Abduktion und 0° Rotation angefertigt werden, damit sich der erwähnte Projektionsfehler möglichst klein hält. Auch ermöglichen diese Standard-Röntgenaufnahmen dann die Umrechnung in reelle Winkel, wobei mittelgradige Dislokationen in aller Regel keinen sehr großen Projektionsfehler bei dieser Röntgentechnik aufweisen (Gekeler). Erst die korrekte Bestimmung der reellen Winkel ermöglicht eine fehlerfreie operative Korrektur und stellt weiterführende Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Deformitätsgrad und Arthroseentstehung auf eine einheitliche und damit reproduzierbare Basis. Mittels Hilfslinien lassen sich dann der Epiphysen-Diaphysen-Winkel (ED-Winkel) und der Epiphysen-Torsionswinkel (ET- Winkel) berechnen. Die räumliche Lage des Schenkelhalses ist definiert durch den Schenkelhalswinkel oder Collum-Diaphysenwinkel und den Schenkelantetorsionswinkel.(Abb. 2,3,4,5)

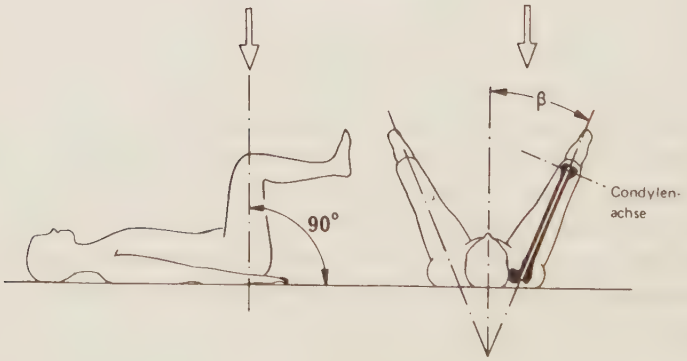


Abb.2 Schema der Lagerung für die 2.Standard-Röntgenaufnahme

(aus Gekeler "Die Hüftkopfepiphysenlösung")

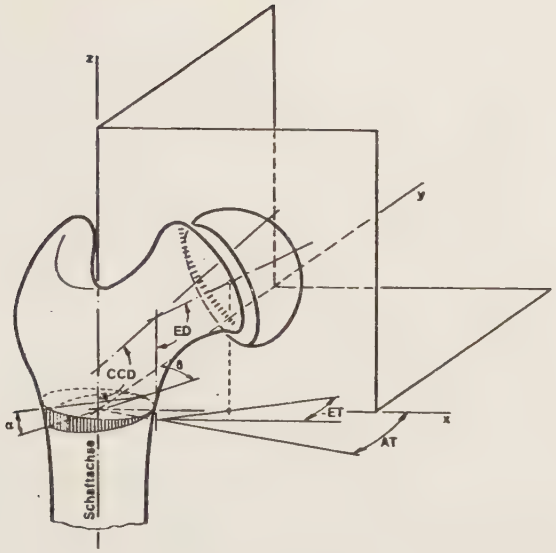
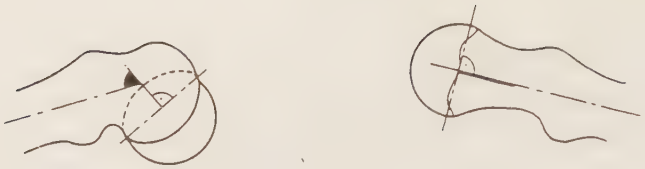


Abb.3 Zur Definition der Bezugsebenen, Achsen und Winkel
(aus Gekeler "Die Hüftkopfepiphysenlösung")

Rechts: 110° Links: 150°

Abb.4 Epiphysen-Diaphysenwinkel ED
(kaudaler Abrutsch rechts ED = 40°)
(aus Engelhardt "Epiphysiolysis capitis femoris und Coxarthrose")



Rechts: 65° Links: 0°

Abb.5 Epiphysen-Torsionswinkel
(dorsaler Abrutsch rechts 65°)
(aus Engelhardt "Epiphysiolysis capitis femoris und Coxarthrose")

Die Röntgenaufnahmen dienen aber auch der morphologischen Beurteilung des proximalen Femur. Die Initialsymptome stellen sich laut Billing (1954, 1959) und vielen anderen Autoren folgendermaßen dar. (Abb.6,7)

1. Verbreiterung der Epiphysenlinie. Das Breiterwerden der Fuge ist Ausdruck der mechanischen Unruhe bei schon eingetretenem Gleitprozess (Engelhardt 1984).
2. Unregelmäßige Begrenzung: Die an der Fuge angreifenden Scherkräfte machen die endorale Ossifikation mit der Bildung von primärer Spongiosa unmöglich. Aus diesem Grund grenzt sich die Epiphysenfuge nicht scharf gegen die Metaphyse ab.
3. Fleckige Strukturen metaphysär: Als radiologische Begleitsymptome der Kalottendislokation gelten Auflockerungen, wellige Strukturen und lokale Osteoporose. Die metaphysäre Auflockerung kann mit der gestörten Transfunktion von primärer Spongiosa in sekundär gerichtete Trabekel erklärt werden: Die Migration der Kopfkalotte schafft wechselnde Voraussetzungen für die intraossäre Beanspruchung, wobei die im Bereich der Epiphysenfuge wirksamen Kräfte eine geordnete Ossifikation verhindern.
4. Kallusbildung: Die abgehobene Struktur führt zur Kallusbildung, da eine frakturähnliche Situation vorliegt. Besonders deutlich erkennbar ist dies in der Nische zwischen dem meist stärker nach dorsal abgewichenen Kopfteil und der dorsalen Trochanterregion.
5. Schnabelbildung medial am Hals-Kopf-Übergang.
6. Abrundung am Hals-Kopf-Übergang

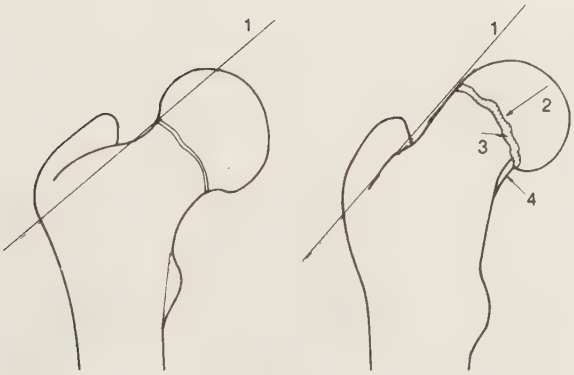
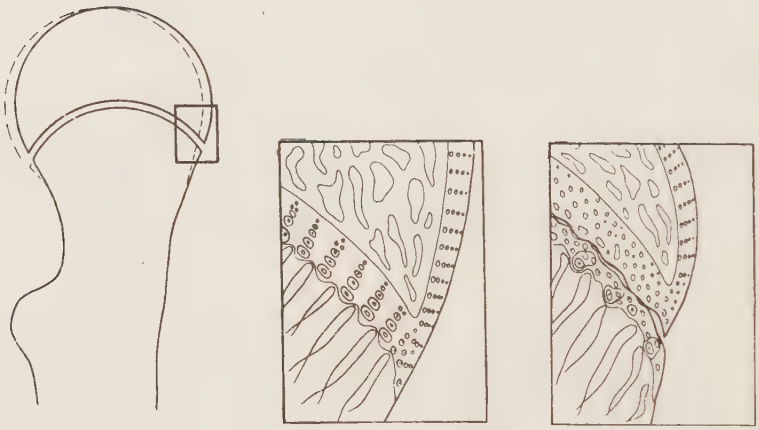


Abb.6 Skizze der röntgenologischen Zeichen der Hüftkopf-Epiphysenlösung im a-p-Strahlengang

1. Die am oberen Schenkelhaslrand angelegte Tangente schneidet die Epiphyse nicht.
2. Die Epiphyse ist in ihrer Höhe gemindert und angedeutet sichelförmig.
3. Die Epiphysenfuge ist verbeitert, aufgelockert und unregelmäßig begrenzt.
4. Am unteren Schenkelhalsrand periostale Anlagerungen (Doppelkontur).

(Aus Blencke "Die Hüftkopf-Epiphysenlösung")

Abb.7 Epiphysiolysis c.f. incipiens



normal pathologisch

Schema der histologischen Veränderungen

1. Verbreiterung der Fuge
2. Unregelmäßige Anordnung der Fugenknorpelzellen
3. Rißbildung im Bereich der hypertrophischen Knorpelzellen
4. Clusterbildung von Knorpelzellen auf der metaphysären Seite

(Aus Engelhardt " Epiphysiolysis capitis femoris und Coxarthrose")

2.6 Folgen der unbehandelten E.c.f.a.

Für die Prognose ist ausschlaggebend, ob die Epiphye nur mehr oder weniger stark gekippt war, oder ob auch bereits ein Gleiten stattgefunden hat. Je mehr die Kopfkalotte nach hinten abweicht, umso mehr muß das Bein nach außen gedreht werden, damit die Gelenkflächen des Kopfes und der Pfanne noch miteinander artikulieren können. Die Beweglichkeit des Hüftgelenkes nimmt ab, das Bein ist in Außenrotation, und der Gang ändert sich.

Francillon und Debrunner (1957) fanden bei 85 ausgeprägten Koxarthrosen in 31% der Fälle als Ursache eine ehemalige Epiphysiolysis. Je stärker erfahrungsgemäß die Dislokation ist, desto früher und stärker kommt es zu Koxarthrose. Wie schon oben erwähnt, toleriert das Hüftgelenk ein gewisses Maß der gestörten Kopf-Pfannen-Beziehung. Wiberg (1959) gab bei leichten Lokalisationen in 32%, bei schweren Dislokationen 92% arthrotische Veränderungen an. Schulitz und Hamacher (1977) beobachteten bei Patienten mit gebolzten und genagelten Epiphysen erst bei Dislokationen über 60° stärkere Arthrosezeichen. Allerdings entwickelten sich auch bei Patienten mit unauffälligen Hüftwerten gelegentlich schwerste Arthrosen, was als ein Hinweis darauf zu werten ist, daß neben der Deformität auch der gestörten Gelenktrophik eine wichtige pathogenetische Rolle beim Zustandekommen der epiphysären Arthrose zukommt (Hackenbroch 1976, Imhäuser 1977). P.Engelhardt (1984) untersuchte den Spätzustand von 108 Patienten, die vor durchschnittlich 41 Jahren behandelt wurden. Die Therapie des floriden Gleitprozesses bestand damals (bis ca.1950, Balgrist) aus Bettruhe unter leichter Längsextension, in der Regel bis zum vollständigen Rückgang schmerzhafter Symptome. Anschließend erfolgte die Abgabe eines entlastenden Thomasbügels. Ein Sechstel der Patienten hatte auch nach jahrelangem Verlauf noch keine Arthrosezeichen entwickelt. Bei 38% der Fälle zeigte sich dagegen eine schwere Arthrose. Die Entwicklung einer Koxarthrose war auch bei diesen 108 Patienten stark vom jeweiligen Dislokationswinkel abhängig. Den kritischen Wert für einen eher ungünstigen Verlauf fand Engelhardt im Bereich von 50 - 55 Grad.

3. ANGABEN IM SCHRIFTTUM ÜBER ERGEBNISSE NACH INTRAARTIKULÄREN EINGRIFFEN

3.1. Ergebnisse von offenen Repositionen

Nach offener Reposition wird übereinstimmend ein gutes klinisches Ergebnis mit im Durchschnitt auch guter Beweglichkeit des Hüftgelenks festgestellt. Die Angaben über die Komplikationen in Form von Hüftkopfnekrosen nach offener Reposition variieren stark (vgl. Tabelle 1). Es ist in diesen Fällen jedoch immer zu berücksichtigen, daß nicht kontrollierbar bereits krankheitsbedingt mit Kopfnekrosen gerechnet werden muß. Auch läßt sich aufgrund der Literaturmitteilungen kaum beurteilen, inwieweit individuelle Operationstechniken eine Rolle spielen.

3.2. Subcapitale Osteotomie

Bereits 1899 argumentierte Arlsberg gegen die von Kraske (1896) angegebene subcapitale Osteotomie, weil sie zu schwierig und zu gefährlich sei. Auch hier schwanken die Angaben in der Literatur über Komplikationen, speziell Kopfnekrosen, außerordentlich stark (vgl. Tabelle 2).

3.2.1. Röntgenologische Veränderungen nach subcapitaler Osteotomie

Nur wenige Mitteilungen im Schrifttum enthalten differenziertere Angaben über langfristige radiologische Verlaufskontrollen nach subcapitaler Osteotomie. Da mit dem verhältnismäßig riskanten Eingriff der Schenkelhalsosteotomie das Ziel der weitgehend anatomischen Wiederherstellung angestrebt wird, interessieren naturgemäß die langfristigen Erfahrungen hinsichtlich der Arthroseentwicklung. Nach den Angaben von Blencke und Hagen (1979) gelang es in 34 Fällen, die abgerutschte Epiphyse im Durchschnitt um 30,1° wieder aufzurichten. Es verblieb postoperativ im Durchschnitt noch eine Dislokation der Epiphyse von 16,4°. Mit der subcapitalen Osteotomie ergab sich im Durchschnitt eine Schenkelhalsverkürzung von 1,6 cm. Arthrotische Veränderungen leichten Grades zeigten sich im Durchschnitt schon nach 5 Jahren und deutlicheren Grades im Durchschnitt nach 10 Jahren.

Auch bei diesem Verfahren zeigt sich, daß die klinischen Ergebnisse hinsichtlich Röntgenbild und Funktion zufriedenstellend sind, sofern nicht die gefürchtete Komplikation der Hüftkopfnekrose oder einer Chondrolyse eintritt. Mit diesen Komplikationen sind praktisch immer eine mehr oder weniger progrediente Koxarthrose und eine schmerzhafte Einsteifung des Hüftgelenkes verbunden. Die Zusammenstellung von Howorth (1966), bei der 400 Fälle aus der Literatur berücksichtigt sind, kommt auf einen Nekroseprozentsatz von 25 bis 30 Prozent.

Interessant erscheint noch die Beobachtung von Dunn (1978), daß die Resultate nach subcapitaler Osteotomie entsprechend der Dunn'schen Technik bei hochgradig chronischer Abscherung günstiger waren als bei akutem Abrutsch und vorausgegangener chronischer Lösung ("acute on chronic slip"). Offensichtlich spielt doch die operative Technik bei der subperiostalen Freilegung des Schenkelhalses und Keilentnahme eine große Rolle. Auch bestätigt sich die bereits geäußerte Vermutung, daß beim akuten Abrutsch mit präoperativ bereits vorhandenen Gefäßschäden gerechnet werden muß. (vgl.Tabelle 3).

Tabelle 1

Rate der Kopfnekrosen nach offenen Repositionen

Autor	Zahl der Fälle	Kopfnekrosen
Dunn (1964)	23	4
Bonjour (1972)	21	2
Daubenspeck (1973)	70	1
Schreiber (1973)	42	3
Ray, Carlioz (1975)	19	4

Tabelle 2

Rate der Kopfnekrosen nach subcapitaler Osteotomie

Autor	Zahl der Fälle	schlechte Resultate oder Kopfnekrosen
Hall (1957)	42	38,1%
Imhäuser (1957) (622 Fälle i.d.Literatur)	622	41,0%
Newman (1960)	11	4 (36,3%)
Morscher (1961)	34	keine
De Palma, Danyo, Stose (1966)	12	8
Howorth (1966) (400 Fälle von 25 Autoren)	400	25 - 30%
Lagrange (1966)	11	keine
Müller (1966)	49	4
Wiberg (1966)		18,5%
Ray, Carlioz, Pous (1968)	22	12
Salenius, Kivilaakso (1968)	8	1
Schulitz et al. (1977)	7	3
Gage, Sundberg, Nolan (1978)	60	21 (35%)
Blencke, Hagen (1979)	34	4 (11,8%)
L.Mira (1979)	9	1
Boyer, Mickelson, Ponseti (1981)	10	6

Tabelle 3

Vergleich von Resultaten bei chronischer Epiphysiolysis lenta und Epiphysiolysis Typ "acute on chronic slip" (Dunn, Angel 1978)

Resultate von 40 Fällen bei hochgradigem chronischem Gleiten mit noch offener Wachstumsfuge

	gut	zufriedenstellend	schlecht
subjektiv	92%	8%	0%
klinisch	92%	3%	5%
radiologisch	75%	15%	10%

Resultate von 23 Fällen mit "acute on chronic slip"

	gut	zufriedenstellend	schlecht
subjektiv	83%	0%	17%
klinisch	70%	4%	26%
radiologisch	43%	26%	30%

4. OPERATIONSTECHNIK

4.1 Offene Reposition (konventionelle Technik)

Die offene Reposition erfolgte über den ventro-lateralen Gelenkzugang nach Watson-Jones. Die türflügelförmig eröffnete Pars fibrosa der Hüftgelenkskapsel wurde mit Haltefäden armiert und seitlich weggehalten. Das Umfahren des Schenkelhalses mit Hohmann-Hebeln unterblieb grundsätzlich. Vor dem Repositionsmanöver wurden zwei bis drei kräftige Kirschner-Drähte vom Trochanter her in den Schenkelhals bis zur Metaphysengrenze eingebohrt. Unter Beugung, Innenrotation und Abduktion des Oberschenkels wurde dann der Schenkelhals auf die dislozierte Hüftkopfepiphyse gestellt, die Epiphyse durch weiteres Einbohren der Kirschner-Drähte aufgefädelt und mit dem Überführen des Beines in die Neutralstellung damit auch reponiert. Bei ungenügender Reposition erfolgte die Wiederholung dieses Manövers. Gelegentlich mußte zur Reposition der Epiphyse auch ein Hohmann-Hebel oder ein Meißel als Hebel eingesetzt werden. Damit war die Reposition hinsichtlich der Traumatisierung der Schenkelhals-Innenhautzone nicht in allen Phasen eindeutig kontrollierbar. In den letzten Jahren wurde deshalb die Technik der offenen Reposition modifiziert.

4.2. Modifizierte Technik der offenen Reposition (Abb.8)

Der Zugang zum Gelenk entspricht der konventionellen Technik (vgl.oben). Unter manueller Extension und mäßiger Einwärtsdrehung läßt sich der zunächst noch vom Schenkelhalsstumpf verdeckte Pfanneneingang besser einsehen. Ohne weitere Periostablösung werden zwei Kirschner-Drähte mit Gewinde durch die klaffende Periostlücke dicht am Schenkelhals vorbei randständig in die Basis der dislozierten Epiphyse gebohrt.
Während der Assistent das Bein weiterhin extendiert, zieht der Operateur an den beiden gewindetragenden Repositionsdrähten und reponiert damit die Epiphyse unter Zug ohne weitere Abhebelungen. Der Epiphysenrand nähert sich der alten Abrißstelle und zeigt den Grad der Reposition an. Nach vollzogener Reposition werden die bereits im Schenkelhals liegenden Fixationsdrähte weiter in die reponierte Epiphyse eingebohrt. Der Röntgenbildverstärker zeigt das Repositionsergebnis an. Sofern sich die

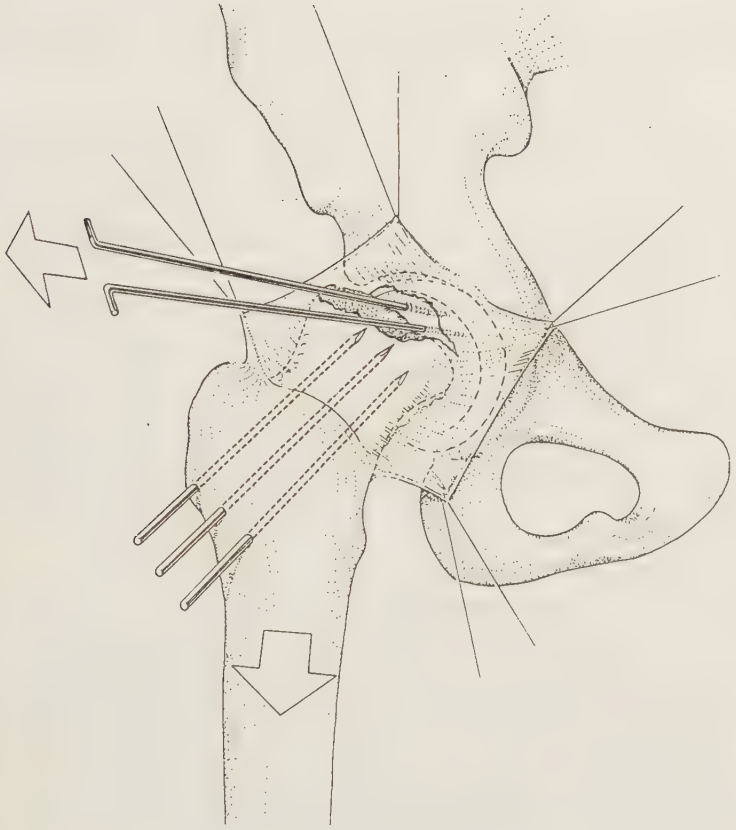


Abb.8 Modifizierte Technik der offenen Reposition
(n.Gekeler, 1982)

Zwei Kirschner-Drähte mit Gewinde dienen als Zugdrähte. Sie erlauben bei gleichzeitiger Längsextension eine schonende Reposition bzw. ausreichende Teilreposition der Epiphyse.

Epiphyse anfangs dorsal festgesaugt hat und ihre Basis nicht eingesehen werden kann, wird sie zunächst mit einem vorsichtigen konventionellen Repositionsmanöver "eingefangen" und "angepinnt". Beim Überführen des Beines in Streckung taucht sie eben am Pfannenrand auf und kann mit Hilfe der jetzt eingebohrten Repositionszugdrähte vorsichtig weiter reponiert werden. Sobald sich jedoch zeigt, daß die Reposition nicht ohne größere Kraft bzw. Ansetzen eines Hebels möglich ist, muß die Manipulation beendet werden, weil offensichtlich schon eine Schrumpfung des dorsalen Periostschlauches als Folge der vorausgegangenen chronischen Epiphysiolysis ("acute on chronic slip") vorliegt. Das erreichte Repositionsergebnis genügt erfahrungsgemäß, da die eventuell noch verbleibende Fehlstellung der Epiphyse in aller Regel nicht mehr als 10-20° beträgt. Andernfalls wäre jetzt der Eingriff entsprechend der subcapitalen Osteotomie (vgl.unten) zu erweitern. Es folgt die Fixation der Epiphyse mit kräftigen Kirschner-Drähten und abschließend Entfernung der ventral am Kopf-Hals-Übergang liegenden Repositionsdrähte. Die räumliche Lage der Drahtspitzen im Hüftkopf sollte während des Einbohrens in verschiedenen Positionen des Beines kontrolliert werden. Auch temporäre Irritationen des Gelenkspaltes sind peinlichst zu vermeiden, da sich daraus eventuell eine Chondrolyse entwickeln kann. Es bewährt sich, zur Vermeidung postoperativer Schmerzkontrakturen und reflektorischer Durchblutungsstörungen, trotz der übungsstabilen Osteosynthese einen Becken-Bein-Gips anzulegen, der nach wenigen Tagen zur Schale geschnitten werden kann. Es folgt die krankengymnastische Mobilisierungsbehandlung sowie nach akuter Hüftkopfepiphysenlösung auch eine Entlastung des betroffenen Beines für ca. 6 bis 9 Monate.

4.3. Subcapitale Osteotomie

Die Eröffnung des Hüftgelenkes erfolgt über den ventro-lateralen Zugang nach Watson-Jones. Die weitere Technik entspricht dem in der Literatur beschriebenen Vorgehen (vgl. u.a. Nicod 1962, Morscher 1971, Dunn 1964 sowie Dunn und Angel 1978). Letztere empfehlen zur besseren Übersicht die temporäre Trochanterablösung. Nach subperiostaler Freilegung der Schenkelhalsmetaphyse erfolgt in den ventralen Abschnitten die Keilentnahme mit dem Meißel, dorsalseitig werden die Knochenpartien vorsichtig mit der Lüer'schen Zange abgetragen, wobei die Kortikalis beim Zuklappen

der Osteotomie nur eingebrochen wird. Die Fixation der Epiphyse und die Nachbehandlung gleichen dem Vorgehen bei offener Reposition.

5. METHODIK

Von jedem Patienten wurde ein Erhebungsbogen angefertigt, auf dem die Befunde der Erstuntersuchung, der operativen Therapie, der postoperativen Nachbehandlung und der Röntgenaufnahmen eingetragen wurden. Die subjektiven Angaben der Patienten hinsichtlich Ruhe-, Bewegungs- und Belastungsschmerz bei der Erstuntersuchung und Nachkontrolle wurden hier ebenfalls vermerkt.

Klinische Angaben: Die Bewegungsausmaße der Patienten wurden nach der Neutral-Null-Methode gemessen. Beachtung fanden weiterhin positiver Leistendruck- und Trochanterklopfschmerz, positives Drehmann'sches und Trendelenburg'sches Zeichen.

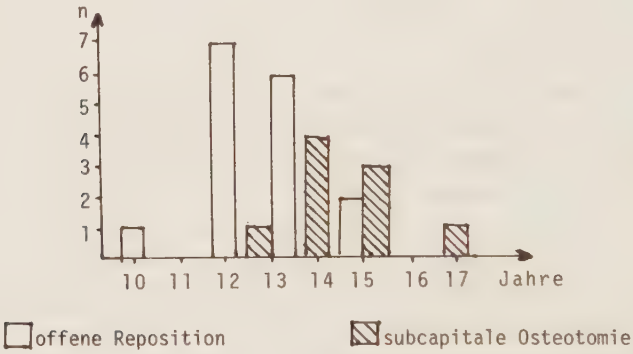
Röntgenologische Befunde: Jede Hüfte wurde in Bezug auf Gelenkspaltverschmälerung, Pfannendachsklerose, Randwulst- und Osteophytenbildung, Kopfentrundung und Köhler'scher Tränenfigur untersucht. Anhand der Röntgenaufnahmen wurden die projizierten Epiphysendislokationswinkel bestimmt und mit präoperativen Röntgenaufzeichnungen verglichen (zur Definition der Winkelmessung vgl.Gekeler 1977). Ebenfalls röntgenologisch erfolgte die Vermessung der Schenkelhalsverkürzung (Schenkelhalslänge: senkrecht durch das Kopfzentrum auf die Verbindungslinie zwischen Trochanter minor und maior). Zeichen einer beginnenden oder schon vorhandenen Arthrose wurden besondere Beachtung geschenkt.

6. KRANKENGUT UND KLINISCHE BEFUNDE (prae-und perioperativ)

Von 1968 bis 1982 wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen 9 subcapitale Osteotomien und 16 offene Repositionen wegen E.c.f. a. durchgeführt (5 offene Repositionen modifiziert nach Gekeler). Die Nachuntersuchung erfolgte in einer postoperativen Zeitspanne von 1/2 bis 13,5 Jahren und fand im Durchschnitt 5,6 Jahre nach der Operation statt.

(Subcapitale Osteotomien im Durchschnitt 4,85 Jahre, offene Reposition durchschnittlich 6,14 Jahre). Das Durchschnittsalter aller Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag bei 13,4 Jahren (subcapitale Osteotomie Ø 14,5 Jahre, offene Reposition Ø 12,7 Jahre).

Abb. 9 Altersverteilung (n= 25)



12 Kinder waren ausgesprochen adipös, davon 2 debil. 5 Patienten waren auffallend hochwüchsig und 2 minderwüchsig. Ein normales äußeres Erscheinungsbild zeigten 6 Kinder. Bei 5 Patienten handelt es sich um eine typische chronische "Epiphysenabscherung". (Nomenklatur nach Imhäuser 1957, 1962). Die durchschnittliche Beschwerdedauer wurde mit 6,4 Monaten angegeben (zwischen 4 und 12 Monaten). 20 Patienten zeigten das Bild einer akuten Hüftkopf-Epiphysenlösung, wobei 12 dieser Kinder schon vor dem akuten Abrutsch unter Beschwerden litten ("acute on chronic slip"). Diese dem akuten Ereignis vorausgehenden Beschwerden bestanden im Durchschnitt über einen Zeitraum von 1,7 Monaten (zwischen 0,5 und 8 Monaten).

Das typische Bild der akuten Hüftkopf-Epiphysenlösung sah man in 8 Fällen. Bei 2 Fällen wurden die akuten Beschwerden sicher durch ein adäquates Trauma ausgelöst (Treppensturz bzw. Ausrutschen mit anschließendem heftigem Schmerz). Zwischen Beschwerdenbeginn und Operation vergingen im Durchschnitt 8 Tage (1 Tag bis 2 Wochen). Bei allen Patienten

lagen hochgradige Dislokationen der Hüftkopfepiphyse vor. Im Röntgenbild ergab sich in der sog. Imhäuser-Aufnahme (90° Beugung, 45° Abduktion) in jedem Fall eine Abweichung des projizierten Winkels um mehr als 50° im Vergleich zur Gegenseite.

Intraoperativ zeigte sich bei den chronischen Epiphysenlösungen in 2 von 5 Fällen ein seröser Erguß. Dagegen entleerte sich bei allen Fällen mit akutem Abrutsch (n=8) eine Blutansammlung oder ein blutiger Gelenkerguß. Bei diesen Patienten war die gefäßführende Innenhaut des Schenkelhalses auch livide verfärbt und ödematös verquollen. Blutige, seröse und blutig-seröse Ergüsse waren bei den 12 Fällen mit "acute on chronic slip" zu sehen. Die 5 Patienten mit chronischer Epiphysenlösung zeigten keinen frischen Einriß der pars reflecta (gefäßführende Innenhaut der Gelenkkapsel). Dagegen war sie bei allen 20 Fällen mit akuter bzw. akut-chronischer Epiphysiolyse eingerissen.

Tabelle 4

		offene Reposition	subcapitale Osteotomie
Geschlecht	männlich	7	7
	weiblich	9	2
Seite	rechts	9	2
	links	7	7
Akuter Abrutsch		8	-
"acute on chronic slip"		8	4
Chronische Abscherung		-	5
n		16	9

7. BEHANDLUNGSERGEBNISSE

7.1. Angaben der Patienten bei der Nachuntersuchung

7.1.1. Nach offener Reposition

4 von 16 Patienten klagen über gelegentliche, belastungsabhängige Beschwerden. Es werden Schmerzen in der Hüfte bei längerem Stehen oder Gehen über 2 Stunden beschrieben. Einer von diesen Patienten weist eine Frühkoxarthrose auf. Die übrigen 12 Fälle sind zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung subjektiv beschwerdefrei, auch die beiden Patientinnen mit Epiphysennekrose.

7.1.2. Nach subcapitaler Osteotomie

Lediglich eine Patientin klagt über belastungsabhängige Beschwerden. Bei dieser Patientin kam es zur doppelseitigen Chondrolyse mit nachfolgender Teilversteifung der Hüften. Die übrigen 8 Patienten sind subjektiv beschwerdefrei.

7.2. Bewegungsbefund (Tab. 5)

7.2.1. nach offener Reposition

10 Patienten lassen keine Einschränkung der Beweglichkeit erkennen. 3 zeigen ein deutliches konzentrisches Bewegungsdefizit. Unter ihnen befinden sich die beiden Patienten mit Hüftkopfnekrose. Eine leichte Rotationseinschränkung sieht man bei einem Fall. Ein mittelgradiges Rotationsdefizit kann man bei 2 Patienten feststellen.

7.2.2. nach subcapitaler Osteotomie

Das Bewegungsausmaß entspricht bei 3 von 9 Patienten der Norm. Ein Fall weist leichtes konzentrisches Defizit auf. Bei 4 Patienten sieht man dagegen leichtes rotatorisches Defizit. Die schon vorher erwähnten Patienten mit Chondrolyse weisen außer einer verbliebenen Beugefähigkeit von 30° beidseits nur noch Wackelbeweglichkeit in den anderen Bewegungs-

Tabelle 5

Beweglichkeit nach intraartikulären Eingriffen
bei E.c.f.a. (n = 23)

	Offene Reposition	Subcapitale Osteotomie
freie Beweglichkeit	10	3
leichtes konz.Defizit	2	1
deutliches konz.Defizit	1	
leichtes rotat.Defizit	1	4
deutliches rotat.Defizit	2 (Frühkoxarthrose) (Nekrose)	
Wackelbeweglichkeit		1 (Chondrolyse)

qualitäten auf.

7.3. Röntgenbefund

Bei der röntgenologischen Nachuntersuchung fielen bei 11 von den 25 Patienten Pfannensklerosen auf, bei 12 entwickelte sich eine Gelenkspaltverschmälerung und 11 zeigten eine Hüftkopfentrundung in mehr oder weniger starkem Ausmaß. Bei 10 Patienten entwickelten sich Osteophyten, die Köhler'sche Tränenfigur war in 6 Fällen aufgehoben. Zystische Aufhellungen stellte man bei 4 Patienten fest. Eine Knickform der "sourcil" sah man bei 6 Patienten. Die röntgenologisch gemessene Schenkelhalsverkürzung beträgt bei offenen Repositionen durchschnittlich 0,5 cm und bei der subcapitalen Osteotomie 1,6 cm.

Postoperativ ist der Dislokationswinkel in der sog.Imhäuser-Aufnahme bei 20 Fällen auf deutlich weniger als 20° Abweichung vom Normalwert korrigiert. Bei 4 Patienten (1 off.Rep., 3 subcapitale Osteotomien) stellt man eine Abweichung von ca 20° fest. Die Hüfte eines dieser 4 Patienten (subcapitale Osteotomie) zeigt außer einer etwas verschmälerten Köhlerfigur und einem leichten"Pfannenknick"keine degenerative Erscheinungen. Die anderen 3 Fälle mit ca 20° Abweichung weisen dagegen arthrotische Vorzeichen in Form von Gelenkspaltverschmälerung, Hüftkopfentrundung und Pfannendachsklerose mit Osteophyten an der Kopf-Hals-Grenze auf. Nur in einem Fall (offene Reposition mit konventioneller Technik) kann man an der Imhäuser-Aufnahme eine dorsale Fehlstellung von 40° und entsprechende beginnende Koxarthrose feststellen (starke Hüftkopfentrundung, schwere Osteophyten an Hals-Kopf-Grenze).

7.4 Komplikationen

Nach insgesamt 16 offenen Repositionen entwickelte sich in 2 Fällen eine Epiphysennekrose mit nachfolgender ausgeprägter Kopfdeformierung und beginnender Koxarthrose, wodurch bei der älteren Patientin eine intertrochantere Flexionsosteotomie zur Entlastung des nekrotischen Bezirks notwendig wurde. Die beiden Patientinnen sind noch subjektiv beschwerdefrei. Bei dem Patienten mit der dorsalen Fehlstellung von 40° in der Imhäuser-Aufnahme kam es ebenfalls zur Frühkoxarthrose. Dieser Patient klagt nach

Tabelle 6

Radiologische Resultate nach offener Reposition
und subcapitaler Osteotomie bei E.c.f.a.

	insgesamt (n = 25)	off.Reposition (n = 16)	subc.Osteotomie (n = 9)
fehlende Arthrosezeichen	7	5	2
beginnende Arthrose	14	8	6
Frühkoxarthrose	1	1	
Chondrolyse beidseits	1		1
Hüftkopfnekrose	2	2	

Tabelle 7

Art der präarthrotischen Veränderungen

	off. Reposition (n = 16)	subc.Osteotomie (n = 9)
Pfannendach	7	4
Gelenkspaltverschmälerung	8	4
Hüftkopfentrundung	6	5
Kopf- oder Halsosteophyten	7	3
Aufhebung der Köhler'schen Tränenfigur	2	4
Knickform der "sourcil"	4	2

nach ca. zweistündigem Stehen über Schmerzen in der Hüfte. In einem Fall kam es zu einer umschriebenen Bohrdrahtosteomyelitis, die nach Ausräumung und kurzfristiger Spül-Saug-Drainage saniert werden konnte.

Nach 9 subcapitalen Osteotomien sieht man zwar keine manifeste Epiphysennekrose, dagegen entwickelte sich bei einem jungen Mädchen eine doppelseitige Chondrolyse. Wegen der Beuge-Anspreiz-Fehlstellung wurde eine intertrochantere Stellungskorrektur erforderlich. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung und somit 9 Jahre nach dem Eingriff klagt die Patientin über belastungsabhängige Beschwerden sowie erhebliche Bewegungseinschränkungen.

Bei 2 Patienten kam es vorübergehend am Kopfpol bzw. lateralen Kopf-Hals-Übergang zu einer zystischen Aufhellung, die dann später sklerosierte und sich offensichtlich knöchern stabilisierte. Die Ursache ist in einer vorübergehenden Zirkulationsstörung zu suchen.

7.5. Technik der kontrollierten Reposition

Die neue Technik der kontrollierten Reposition (bzw. Teilreposition bei "acute on chronic slip") verursachte bisher noch keine Epiphysennekrose. Natürlich ist die Nachuntersuchungszeit mit durchschnittlich 2,4 Jahren sehr kurz und die Anzahl von 5 Fällen noch sehr gering. Die Patienten sind bislang schmerzfrei und besitzen durchweg freie Beweglichkeit. Röntgenologisch sieht man bei einem Fall leichte Gelenkspaltverschmälerung und leichte Randwülste lateral an der Kopf-Hals-Grenze. Bei einer anderen Patientin ist im Röntgenbild eine kleine zystische Aufhellung ebenfalls im lateralen Anteil des Kopf-Hals-Übergangs erkennbar. Die residuelle Fehlstellung der Kopfepiphyse beträgt im a-p Röntgenbild im Durchschnitt -3,2° und in der Beuge-Abduktions-Aufnahme nach Imhäuser -8,2°.

8. DISSKUSSION

Jede Art von Epiphysendislokation gilt als präarthrotische Deformität. Das Ziel der Behandlung der verschiedenen Formen der Hüftkopfepiphysendislokation besteht somit darin, die gestörte Kopf-Pfannen-Beziehung

nach Möglichkeit wieder zu normalisieren. Wie sich aus den Ergebnissen der Nachuntersuchung ableiten läßt, ist jede Korrektur-Operation zur Wiederherstellung einer normalen Kopf-Pfannen-Relation mit bestimmten Schwierigkeiten und Risiken behaftet. Insofern erscheinen die klinischen Erfahrungen von Imhäuser (1977), M. Hackenbroch (1972), M.H.Hackenbroch (1976), O'Brien und Fahey (1977), Schulitz et al. (1977), Whiteside und Schönecker (1978) und Blencke (1981), daß das Hüftgelenk eine Restdeformität von ca. 20°bis 3o° zu tolerieren vermag, von besonderem Interesse. So beobachteten Schulitz und Hamacher (1977) nach gebolzter bzw. genagelter Hüftkopfepiphysenlösung erst bei Dislokationen über 60° stärkere Arthrosezeichen. Auch Engelhardt (1983) stellt erst ab 40°bis 45° ein sprunghaftes Ansteigen schlechter Resultate fest. Andererseits werden auch bei Patienten mit unauffälligen Hüftwerten gelegentlich schwerste Arthrosen beobachtet (Schulitz et al. 1977). Diesen Erfahrungen widersprechen Griffith und Arcq (1976, 1980), die bereits bei geringfügigen Unregelmäßigkeiten der Gelenkphysiologie von einer präarthrotischen Ausgangssituation sprechen.

Die hier vorgelegten Untersuchungsergebnisse von 25 Patienten mit hochgradiger Hüftkopfepiphysendislokation bestätigen die Mehrzahl der genannten Autoren insofern, als auch bei unvollständiger Wiederherstellung der Kopf-Pfannen-Beziehung nur selten schwerwiegende Frühkoxarthrosen festgestellt werden können. Eine gewisse Toleranz des Hüftgelenkes hinsichtlich der Kopf-Pfannen-Beziehung scheint offensichtlich zu bestehen, wenngleich andererseits auch nicht zu übersehen ist, daß die Hüftkopfepiphysenlösung unabhängig vom Dislokationsgrad ihre Spuren hinterläßt. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Gekeler (1977) bei der Nachuntersuchung von mittelgradigen Hüftkopfepiphysenlösungen, die extraartikulär nach Imhäuser operiert worden waren.

Die Röntgenbilder nach subcapitaler Osteotomie, offener Reposition und extraartikulärer Imhäuser-Osteotomie gleichen sich nach Jahren, obwohl zum Teil noch Restdeformitäten in der zweiten Aufnahmebene vorhanden sind. Deshalb wird das Ziel einer möglichst genauen anatomischen Wiederherstellung der Hüftkopf-Pfannen-Beziehung in Frage gestellt, zumal bei der subcapitalen Osteotomie bei hochgradiger chronischer Hüftkopf-Epiphysenlösung in ein intaktes Blutkreislaufsystem hineinoperiert wird.

Selbst bei hochgradiger Epiphysenlösung bleiben die Gefäße auf der Rückseite des Schenkelhalses erhalten (Morscher 1971). Wenn sie geschont werden, ist mit einer Nekrose nicht zu rechnen. Nach Epiphysenschluß tritt das Gefäßsystem der Epiphysenspongiosa mit demjenigen der Metaphyse in Verbindung. Die periostalen Gefäße sind nun nicht mehr die alleinigen Ernährungswege für die Kopfepiphyse. Eine gewisse Blutversorgung ist auch auf intraossärem Wege möglich. Wird bei diesen Verhältnissen der Hals subcapital durchtrennt, kann es zur schweren Störung der Blutversorgung des Schenkelkopfes kommen.

Obwohl bei subcapitaler Osteotomie in 8 von 9 Fällen gute und ausgezeichnete klinische Resultate erzielt wurden, röntgenologisch 3 Patienten praktisch keine degenerativen Veränderungen zeigten und 5 Fälle noch durchaus befriedigende Anzeichen der abgelaufenen epiphysären Erkrankung mit hochgradiger Dislokation vorwiesen, kam es doch in einem Fall zur Chondrolyse mit nachfolgender Hüfteinsteifung. Die Ursache der Chondrolyse, die 1930 von Waldenström erstmalig beschrieben wurde, bleibt weiterhin unklar. Sie wirkt sich klinisch noch gravierender aus als die avaskuläre Nekrose, die ihrerseits bei der chronischen Epiphysenlösung wohl immer auf therapeutische Maßnahmen zurückgeleitet werden muß und sich nicht spontan ausbildet. Taillard und Grasset (1964) konnten zeigen, daß es sich bei der Chondrolyse weniger um eine echte Nekrose des Knorpels als vielmehr um eine Knorpelresorption infolge bindegewebiger Wucherung handelt, die von der Synovialis ausgeht. Bei der oben erwähnten Patientin kam es im Zusammenhang mit der Verschraubung der Gegenseite zur Irritation des Gelenkspalts. Zum Zeitpunkt der Operation lagen bei diesem Fall bereits vertiefte Hüftpfannen und eine etwas unscharfe Begrenzung des Gelenkspalts auf der Abrutschseite vor. Es erhebt sich die Frage, ob die Chondrolyse durch das "Hineinoperieren" in den Reizzustand entstanden ist. Einige Befürworter der subcapitalen Osteotomie verschieben deshalb die intraartikuläre Operation um einige Tage und warten, bis der Reizzustand nach Lagerungs-und Extensionsbehandlung abgeklungen ist. Die aufgeführten Gründe und Resultate aus der Literatur (siehe 3.2.)führen zum Schluß, daß die Indikation zur subcapitalen Keilosteotomie mit größter Zurückhaltung gestellt werden muß. Howorth berichtet über 25-30% Nekrosen bei insgesamt 400 Fällen von 25 Autoren, und Imhäuser errechntet sogar 41% Nekrosen bei 622 Fällen in der Literatur.

Wird von manchen Autoren bei hochgradiger chronischer Epiphysenlösung wegen des Reizzustandes ein Zuwarten empfohlen, so gelten beim akuten Abrutsch mit hochgradiger Dislokation ganz andere Überlegungen. Die akute hochgradige Hüftkopf-Epiphysenlösung gehört zu den wenigen Notfällen der Orthopädie, weil mit der vollständigen Abtrennung des Hüftkopfes auch eine Zerreißung des Periostschlauches und somit intraartikuläre Blutung verbunden ist. So sah man in 8 Fällen mit akutem Abrutsch eine Blutansammlung oder einen blutigen Gelenkerguß. Zusätzlich zeigen sich in der gefäßführenden Schicht des Periostschlauches am Schenkelhals oft ausgeprägte Gefäßstauungen. Mit der offenen Reposition gelingt es, die gestörten Durchblutungsverhältnisse wieder zu normalisieren. Man operiert notgedrungen im Reizzustand, und der Eingriff sollte so schonend wie möglich durchgeführt werden. Auf keinen Fall dürfen die Schenkelhalsgefäße noch zusätzlich geschädigt werden. Aus diesem Grund haben einige Autoren schonende Verfahren entwickelt. Imhäuser (1962) empfiehlt den Kompromiss einer Teilreposition mit Hilfe eines schonenden Extensions- und Innendrehzuges und wartet die knöcherne Verlötung ab. Hinterher entscheidet er, ob die Restdeformität belassen werden kann, und korrigiert dann notfalls extraartikulär. Die modifizierte Technik der kontrollierten offenen Reposition bzw. Teilreposition verringert das Risiko der zusätzlichen Schädigung der Hüftkopfdurchblutung während des Eingriffs, weil schrittweise durch manuellen Zug unter Sichtkontrolle reponiert wird, und gefährliche Abhebelungen der Epiphyse vermieden werden. Beim Auftreten von Gefäßspannungen sollte die vollständige Reposition der Epiphyse bis zur alten Abrißstelle nicht erzwungen werden. Erfahrungsgemäß wird immer ein Repositionsergebnis erzielt, das sich innerhalb der Toleranzgrenze von 20° Restdislokation befindet. Nach 16 offenen Repositionen berichten 3 Patienten über Belastungsschmerzen, 3 Patienten zeigen leicht eingeschränkte Beweglichkeit und ebenfalls 3 Patienten weisen ein deutliches Bewegungsdefizit auf. In einem Fall kam es zur Frühkoxarthrose und in 2 Fällen zu Hüftkopfnekrosen. Die entsprechenden Angaben in der Literatur schwanken stark. Es ist bei diesen Fällen mit akutem Abrutsch zu berücksichtigen, daß nicht kontrollierbar krankheitsbedingt wegen der plötzlichen Gefäßirritation mit Hüftkopfnekrosen gerechnet werden muß.

Imhäuser (1960) und Dunn (1964) sowie Dunn und Angel (1978) weisen da-

rauf hin, daß der akute Abrutsch häufig auf dem Boden einer schon länger bestehenden chronischen Epiphysiolysis lenta entsteht ("acute on chronic slip"). Hier gilt es, die bereits eingetretene Schrumpfung des Periostschlauches und auch die dorsale Schnabelbildung (durch knöcherne dorsale Ausziehung der Metaphyse) zu berücksichtigen. Eine vollständige Reposition gelingt in diesem Falle nicht ohne Zerreißung oder Überdehnung des gefäßführenden Periostschlauches. Bei diesen Fällen kombinieren Dunn und Angel die offene Reposition mit der eines subcapitalen Knochenkeils zur Entlastung der gefäßführenden Weichteile. Im Hinblick auf die erwähnte Toleranzgrenze des Hüftgelenkes beschränkt sich Gekeler (1982) auf die kontrollierte Teilreposition der Epiphyse. Das Repositionsdefizit beträgt nach seinen Erfahrungen jeweils unter 20°. Die Beurteilung des jeweiligen Stadiums, akut oder akut-chronisch, ist folglich von größter Wichtigkeit. Hier geben die Anamnese und das Röntgenbild wichtige Rückschlüsse. Eine längere Beschwerdedauer in der Anamnese und im Röntgenbild Schenkelhalsverbiegung, wolkige Verschattung der dorsalen Kopf-Hals-Region, dorsale Spornbildung und periostale Doppelkonturen sprechen für eine chronische Erkrankung.

Dunn verglich 1978 Behandlungsresultate nach chronischem langsamem Gleiten mit jenen nach akutem Abrutsch und vorherigem chronischem Gleiten. Die Resultate bei der zweiten Gruppe (sie 3.4) waren eindeutig schlechter. Er führt die höhere Anzahl schlechter Resultate bei "acute on chronic slip" auf Schäden zurück, die bei dem akuten Abrutsch entstanden sind, oder auf ein Überdehnen der Gefäße beim Reponieren des Femurkopfes.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß immerhin 12 der 25 geschilderten Patienten den Typ "acute on chronic slip" zuzuordnen sind. 3 von 4 schlechten Resultaten gehören zu dieser Gruppe. Es sind die beiden Patientinnen mit Hüftkopfnekrosen und der Patient mit initialer Koxarthrose (alle 3 offene Reposition, konventionelle Technik, "acute on chronic slip").

Es ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:
Die Behandlung der Epiphysiolysis ist in jedem Fall operativ. Das opera-

tive Verfahren muß jedoch den klinischen Befunden exakt angepaßt werden. Die kontrollierte offene Reposition unter mildem Zug bewährt sich beim akuten hochgradigen Abrutsch, sofern in den Fällen des "acute on chronic slip" auf "hundertprozentige" Reposition verzichtet wird. Dies gilt im Prinzip auch für chronische Epiphysenlösungen, wo nach den geschilderten Erfahrungen auch bei hochgradiger Abscherung die extraartikuläre Keilosteotomie nach Imhäuser, also eine risikoarme Teilkorrektur der riskanteren zervikalen Osteotomie, vorzuziehen ist.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Der Epiphysiolysis capitis femoris adolescentium liegt eine Störung im Bereich der proximalen Epiphysenfuge zugrunde. Als wesentlicher Faktor wird eine hormonelle Dysregulation in der Pubertät unterstellt. Ungefähr ein Drittel aller Koxarthrosen dürfte auf eine früher abgelaufene E.c. f.a. zurückzuführen sein. Man unterscheidet verschiedene Stadien und Formen der Epiphysenlösung. Die Nachuntersuchung befaßt sich nur mit Patienten hochgradiger Epiphysendislokation. 8 Fälle zeigen einen akuten, 5 Fälle einen chronischen Abrutsch und bei 12 Patienten lag ein "acute on chronic slip" vor.

Die Behandlung der Epiphysiolysis sollte in jedem Falle auf operativem Wege erfolgen und den klinischen Befunden genau angepaßt sein. Bei der chronischen Epiphysenlösung ist die Blutversorgung des Hüftkopfes noch erhalten und sollte nicht zusätzlich durch den operativen Eingriff gefährdet werden. Außerdem bringt die genauere anatomische Wiederherstellung der Kopf-Pfannen-Beziehung durch die subcapitale Osteotomie gegenüber der unvollständigen extraartikulären Wiederherstellungsosteotomie nach Imhäuser röntgenologisch und klinisch langfristig keine Vorteile.

Nach 9 subcapitalen Osteotomien kam es in einem Fall zur doppelseitigen Chondrolyse. Die anderen 8 Resultate sind gut oder befriedigend. Somit bringt die riskantere subcapitale Osteotomie kaum Vorteile gegenüber der extraartikulären, d.h. intertrochanteren Korrektur.

Beim akuten Abrutsch kommt es zur vollständigen Abtrennung des Hüftkopfes

und somit zu einer intraartikulären Blutung. Die unverzügliche Reposition sollte so schonend wie möglich durchgeführt werden, um die Schenkelhalsgefäße nicht noch zusätzlich zu schädigen. Nach 16 offenen Repositionen kam es in 2 Fällen zu Hüftkopfnekrosen und bei einem Patienten zur Frühkoxarthrose. Interessanterweise gehören diese 3 Patienten zu dem Typ "acute on chronic slip".

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß 7 der 25 Patienten nach intraartikularem Korrektureingriff bei Epiphysiolysis capitis femoris adolescentium röntgenologisch normale Hüftgelenke haben. 14 Fälle zeigen präarthrotische Deformitäten, ein Patient weist Frühkoxarthrose vor, in 2 Fällen kam es zu Hüftkopfnekrose, und bei einer Patientin entwickelte sich eine doppelseitige Chondrolyse.

Die neue Technik der kontrollierten Reposition (bzw. Teilreposition bei "acute on chronic slip") verursachte bislang keine Epiphysennekrose (5 Fälle).

LITERATURVERZEICHNIS

ALSBERG, A. zit.n. Münzenberg, K.J.:
Zur Geometrie und Technik der subcapitalen Keilosteotomie bei Epiphysiolysis capitis femoris. - Arch.orthop.Unfall-Chir. 71, 160-170 (1971)

BILLING, L. zit.n.Reinhardt, K. (1983): Nichttraumatische Beckenfrakturen. - F.Enke Verlag - Stuttgart,159, 1954,1959

BIRCHER, E. zit.n. Morscher, E. (1971): Epiphysiolysis capitis femoris. In: Orthopädische Therapie von Chapchal, G.u. Weigand, D. Thieme - Verlag, Stuttgart 1971

BLENCKE, B.: Die Hüftkopfepiphysenlösung. Deutsches Ärzteblatt 31, 1485 (1981)

BLENCKE, B.-A., HAGEN, P.: Spätergebnisse der subkapitalen Aufrichtungsosteotomie bei der Epiphysiolysis capitis femoris juvenilis. Z.orthop. 117, 958 (1979)

BONJOUR, C.: Offene Reposition bei Epiphysiolysis capitis femoris acuta. Z.Orthop. 110, 305-313 (1972)

BOYER, D.W., MICKELSON, M.R., PONSETI, J.V.: Slipped capital femoral epiphysis long-term follow-up study on one hundred and twenty-one patients. J.Bone Jt.Surg. 63A, 85-95 (1981)

CARLIOZ, H., POUS, J.G., REY, J.C.: Les épiphysiolyses fémorales supérieures. Rev.chir.orthop. 54, 388 (1968)

Chapchal, G.: Epiphysiolysis capitis femoris adolescentium. In: Orthopädische Chirurgie und Traumatologie der Hüfte. Enke -Verlag, Stuttgart 1965

DAUBENSPECK, K.: Frühdiagnose der Epiphysiolyse. Prakt.Orthopädie 4, Vorsorge in der Orthopädie 223 (1973)

DAUBENSPECK, K. zit.n. Schulitz, K.P., Hamacher, P., Spier, F.: Beitrag zur Epiphysis capitis femoris. Z.Orthop. 115, 133-145 (1975)

DUNN, D.M.: The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 46B, 621 (1964)

DUNN, D.M., ANGEL, J.C.: Replacement of the femoral head by open operation in severe adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 60B, 394 (1978)

ENGELHARDT. P.: Juvenile Hüftkopflösung und Coxarthrose. Bücherei des Orthopäden 39, Enke Verlag, Stuttgart 1984

EXNER, G.: Zur operativen Behandlung der Epiphysiolysis capitis femoris durch intraartikuläre Keilosteotomie aus dem Schenkelhals. Verh.dtsch. orthop.Ges. 96, 279 (1962)

FERGUSON, A.B., HOWORTH, M.B. zit.n. Megevand und Scholder-Hegi

FERGUSON, A.B., HOWORTH, M.B. zit.n. Reinhardt, K.: Nichttraumatische Beckenfrakturen. Enke Verlag, Stuttgart 1983

FRANCILLON, M.R., DEBRUNNER, H.U.: Orthopädie der Koxarthrose. Doc. Rheum.Geigy 13, Basel 1957

FRANCILLON, M.R.: Epiphysiloysis capitis femoris. In: Prakt.Orthopädie, Hrsg. Rettig, H., Eichler Vordruckverlag, Bruchsal 1970

GAGE, J.R., SUNDBERG, A.B., NOLAN, D.R., SLETTEN, R.G., WINTER, R.B.: Complications after cuneiform osteotomy for moderate or severly slipped capital femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 60A, 157-165 (1978)

GEKELER, J.: Die Hüftkopfepiphysenlösung. Radiometrie und Korrekturplanung. Bücherei des Orthopäden 19, Enke Verlag,Stuttgart 1977

GEKELER, J.: persönliche Mitteilung, 1982

GRASSHOFF, H.: Röntgenologische Veränderungen an der Trochanter minor-Apophyse beim jugendlichen Hüftgleiten. Beitr.Orthop. 21, 215 (1974)

HACKENBROCH, M.H.: Die Indikation zu Stellungskorrekturen der proximalen Hüftepiphyse. Orthop.Prax. 3/XII, 247 (1976)

HALL, J.E.: The results of treatment of slipped femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 39B, 659 (1957)

HARRIS, R. zit.n.Möhler,W., Rütt, A. (1981)

HEYMANN, C., HERNDORN, C.H. zit.n. Morschner, E. (1971)

HOWORTH, B.: Treatment, slipping of the capital femoral epiphysis. Clin.Orthop. 48, 53 (1966)

IHLENFELDT, G.: Coxa vara epiphysaria und endokrine Störungen. Ärztl. Wschr. 5, 365 (1950)

IMHÄUSER , G.: Zur Pathogenese und Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop. 88, 3 (1957 a)

IMHÄUSER, G.: Zur Frage der operativen oder konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop. 88, 547 (1957 b)

IMHÄUSER, G.: Therapie der Epiphysenlösung unter Zugrundelegung ihrer Pathogenese. Verh.dtsch.orthop.Ges. 96, 241 (1962)

IMHÄUSER, G.: Zur Behandlung der schweren Dislokation bei der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Orthop. 108, 21 (1970)

IMHÄUSER, G.: Spätergebnisse der sog. Imhäuser-Osteotomie bei der Epiphysenlösung. Z.Orthop. 115, 716 (1977)

KIENBÖCK, R. zit.n. Möhler, W., Rütt, A.: Die hormonelle Behandlung des hypophysären Minderwuchses, eine Ursache des Epiphysenabrutsches? Z.Orthop. 119, 89-91 (1981)

KRAMER, W.G., CRAIG, W.A., NOEL, S.: Compensating osteotomy at the base of the femoral neck for slipped capital femoral epiphysis. J.Bone Jt. Surg. 58A, 796 (1976)

LACROIX, P., VERBRUGGE, J.: Slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 33A, 371-381 (1951)

LACROIX, P. zit. n. Morscher, E. (1971)

LAGRANGE, J., RIGAULT, P.: Reposition sanglante et ostéotomie dans le traitement des épiphysiolysis de hanche à grand deplacement en dehors des épiphysiolyses aigues. X^{e} Congrès S.I.C.O.T., 567-572 (1966)

LEGAL, H., LUTHER, R.: Beitrag zur Epiphysiolysis capitis femoris im Erwachsenenalter. Z.Orthop. 112, 1309-1311 (1974)

MAU, H., DIETZ, J.: Chondrolyse-Protrusion-Pubertätshüftsteife. Z.Orthop. 121, 160-167 (1983)

MEGEVAND, A., SCHOLDER-HEGI, P.: Das klinische Bild der Epiphysiolysis capitis femoris. Documenta Geigy, Acta rheumatologica, 21, 61 (1964)

MIRA, L.: 10-Jahres-Resultate nach Epiphysiolysis capitis femoris. Orthopäde 8, 68-72 (1979)

MÖHLER, W., RÜTT, A.: Die hormonelle Behandlung des hypophysären Minderwuchses, eine Ursache des Epiphysenabrutsches? Z.Orthop. 119, 89-91 (1981)

MORSCHER, E.: Die operative Therapie der Epiphysiolysis capitis femoris. Z.Orthop. 92, 153 (1960)

MORSCHER, E.: Epiphysiolysis capitis femoris. In: Orthopädische Therapie von Chapchal, G. u. Weigand, D. Thieme Verlag Stuttgart, 1971

MÜLLER, M.E. zit.n. Carlioz, H., Pous, J.G., Rey, J.C.: Les épiphysiolyses fémorales supérieures. Rev.Chir.orthop. T 54 N° 5, 443 (1968)

NEWMAN, P.H.: The surgical treatment of slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 42B, 280-288 (1960)

NICOD, L.: Die Behandlung der Epiphysiolysis lenta durch eine subcapitale Osteotomie. Verh.dtsch.orthop.Ges. 96, 281 (1962)

NIEDERECKER, K. zit.n. Möhler, W., Rütt, A. (1981)

O'BRIEN, E.T., FAHEY, J.J.: Remodeling of the femoral neck after in situ pinning for slipped capital femoral epiphysis. J.Bone.Jt.Surg. 59A, 62 (1977)

OGDEN, J.A.: Hip development and vascularity: relationship to chondro-osseous trauma in the growing child. In: The Hip, The C.V. Mosby Co., p. 139-187, St-Louis 1981

PONSETI, I.V., McCLINTOCK, R.: The pathology of slipping of the upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 38A, 71-83 (1956)

RATHKE, F.W., ROMPE, G.: Untersuchungen über das gemeinsame Vorkommen juveniler Rückgratverkrümmungen und Coxa vara adolescentium. Z.Orthop. 96, 133 (1962)

RAUTERBERG, K., RAUTERBERG, E.: Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Genese der jugendlichen Hüftkopflösung. Z.Ortop. 112, 134 (1974)

RECKNAGEL, K.: Genu recurvatum associated with slipped capital femoral epiphysis. Acta orthop.scand. 44, 505 (1973)

REY, J.C., CARLIOZ, H.: Epiphysiolyses à grand déplacement. Réduction sanglante par la technique de D.Dunn. Rev.chir.orthop. 61, 261 (1975)

ROMER, U.: Die Apophysenlösung am Trochanter minor. Arch.orthop.Unfall-Chir. 73, 114-119 (1972)

RUELLE, M., DUBOIS, J.L.: La malformation protrusive et sa complication arthrosique. I.Symptomatologie radiologique et clinique. Etiopathogénie. Rev.Rhum. 29, 476 (1962)

RÜTHER, H.: Ursachen und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Beilageheft z.Z.Orthop. 84, Enke Verlag, Stuttgart 1954

SALENIUS, P., KINIVILAAKSO, R.: Results of treatment of the upper femoral epiphysis. Acta orth.scand. Suppl. No 114 (1968)

SCHLÜTER, K., PETER, E. zit.n. Taillard, W. (1962)

SCHLÜTER, K., PETER, E. zit.n. Möhler, W., Rütt, A. (1981)

SCHREIBER, A.: Epiphysiolysis capitis femoris. Beitrag zur Frag der Beidseitigkeit - Gleichzeitiges Vorkommen von Wirbelsäuleveränderungen. Z.Orthop. 97, 4-11 (1963)

SCHREIBER, A., DIETSCHI, C. zit.n. Hackenbroch, M.H.: Die Indikation zu Stellungskorrekturen der proximalen Hüftepiphyse. Orthop.Prax. 3/XII, 250 (1973)

SCHULITZ, K.P., HAMACHER, P.: Die Epiphysiolyse als präarthrotische Deformität. Z.Orthop. 112, 595 (1974)

SCHULITZ, K.P., HAMACHER, P., SPIER, F.: Beitrag zur Epiphysiolysis capitis femoris. Z.Orthop. 115, 133 (1977)

TAILLARD, W.: Die hormonelle Grundlage der Epiphysenlösung. Beilageheft z.Z.Orthop.96, 219-229 (1962)

TAILLARD, W.: Anatomie und Physiopathologie der Epiphysiolysis capitis femoris. Documenta Geigy, Acta rheum. 21, 14-60 (1964)

TAILLARD, W., GRASSET, E. zit.n.Morscher, E. (1971)

WAGNER, H.: Zur Operationstechnik der Schenkelhalsbolzung bei der Epiphysenlösung und der Perthesschen Krankheit. Z.Orthop.91, 108 (1959)

WAGNER, H.: Histologische Befunde bei der jugendlichen Hüftkopfepiphysenlösung. Beilageheft z.Z.Orthop. 96, 261-266 (1962)

WEBER, B.G.: Die Imhäuser-Osteotomie bei floridem Gleitprozeß. Z.Orthop. 100, 312 (1965)

WERTHEMANN, G. : zit.n.Taillard et al. 1964

WIBERG, G.: Wedge osteotomy in serious slipping of the upper femoral epiphysis. Acta orth.scand. 25, 63-68 (1956)

WIBERG, G.: Considerations on the surgical treatment of slipped epiphysis with special reference to nail fixation. J.Bone Jt.Surg. 41A, 253 (1959)

WIBERG, G.: Slipped upper femoral epiphysis. J.Bone Jt.Surg. 43B, 857 (1961)

WIBERG, G.: Collumosteotomie in fortgeschrittenen Fällen von Epiphysiolysis capitis femoris. Kongreßber.Orthop. 49, 252-255 (1962)

LEBENSLAUF

Am 25. Mai 1955 wurde ich, Wolfgang Schnaith, als Sohn des Oberlehrers Karl Schnaith und seiner Ehefrau Maria Schnaith,geb.Zimmermann, in Tübingen geboren. 1962 trat ich in die Grundschule ein und wechselte 1966 in das Kepler-Gymnasium in Tübingen über. Hier legte ich 1975 das Abitur ab. Aufgrund der Zulassungsbeschränkung konnte ich erst 1980 mit dem Studium der Medizin in Tübingen beginnen. In der Zwischenzeit arbeitete ich in einem Sportgeschäft und schloß hier eine Lehre als Einzelhandelskaufmann ab. Das Physikum legte ich am 23.3.1982 ab. Die Erste Ärztliche Prüfung folgte am 24.3.1983, die Zweite Ärztliche Prüfung am 22.3.1985. Das Medizinstudium schloß ich dann am 23.4.1986 mit dem schriftlichen Teil und am 9.5.1986 mit dem mündlichen Teil der Dritten Ärztlichen Prüfung ab.

Seit dem 9.6.1982 bin ich mit Hildegard Schnaith, geb. Harrer, verheiratet und am 31.7.1983 kam unsere Tochter Tilla Franziska zur Welt.